Горизонты техники для детей

3 (274) 1985

ИСТОРИЯ ОДНОГО ОТКРЫТИЯ

(ОКОНЧАНИЕ)

В лаборатории царила тишина. Четыре пары глаз напряженно всматривались в аппаратуру. И только профессор Врублевский с легкой улыбкой машинально протирал совершенно чистые очки. Он один не сомневался в исходе эксперимента, так как видел все это раньше, а его товарищи, хоть вроде бы и верили ему, но все же не до конца. „Ну, и пожалуйста, получайте“, — пробормотал он себе под нос, когда газ начал быстро конденсироваться и капли одна за другой стали заполнять стеклянную трубку. Газ был совершенно прозрачным и кипел при пониженном давлении.

„Кислород!“ — в один голос воскликнули присутствующие. Двое молодых ассистентов захлопали в ладоши, а Врублевский с Ольшевским, позабыв о манометрах, вентилях и насосах, бросились друг другу в объятия и закружились в вальсе по лаборатории.

Это было 4 апреля 1883 года. В тот день не было никого на свете счастливее двух краковских ученых, профессоров Ягеллонского университета. Их недолгое, всего лишь двухмесячное сотрудничество увенчалось блестящим успехом. Впервые в мире им удалось получить в измеримых количествах жидкий кислород, один из самых неподатливых перманентных газов. Мечту француза Кальете удалось осуществить Зигмунту Флоренту Врублевскому и Каролю Ольшевскому. Они разработали свой собственный метод, отличный от метода французского ученого, который получал распыленные тонким слоем мельчайшие капельки в результате резкого расширения сжатого газа, предварительно охлажденного с помощью жидкого этилена. Аппаратура, правда, была похожая, но с двумя существенными модификациями. Первая состояла в том, что стеклянная трубка была изогнута особым образом и на дне ее могли оседать капли жидкого кислорода. Вторая заключалась в понижении температуры жидкого этилена, служившего в качестве охладителя стеклянной трубки. Более низкая температура достигалась падением давления в результате откачивания паров эти-

лена. Таким образом, газообразный кислород, находившийся под большим давлением в стальном баллоне, поступал в стеклянную трубку, сильно охлажденную этиленом, кипящим при более низком давлении. Это вызывало конденсацию кислорода на стенках стеклянной трубки с последующим скоплением капель на ее дне.

— Представляете себе, как вытянулась бы физиономия Кальете, если бы он при сем присутствовал, — сказал еще не отдышавшийся после бешеного тура вальса Врублевский.

Ольшевский укоризненно покачал головой — разве уместны суетные мысли в такой исторический момент, — а потом спросил своим будничным, несколько сонным голосом:

— Ну, а теперь над чем будем работать?

— Вижу, дорогой коллега, что вы не хотите и думать о передышке, — рассмеялся Врублевский. — Но ничего не поделаешь, вы правы. Ведь пока что нам удалось получить в жидком виде всего лишь один перманентный газ.

— Не всего лишь один, а уже один. А ведь некоторые бьются над этой задачей уже полвека, — возразил Ольшевский.

На следующий день Врублевский и Ольшевский вручили секретарю Краковской Академии наук запечатанный конверт с просьбой вскрыть его и прочесть находящийся в нем отчет на ближайшем заседании Отделения естественно-математических наук. Многочисленные письма и телеграммы были отправлены по разным адресам: в Академии наук в Париже и Вене, в научные журналы по всей Европе.

В ответ посыпались поздравления, в том числе и от Кальете. Поздравляя польских ученых с успехом в устойчивом сжижении кислорода, Кальете добавил: „моя радость еще более возрастет, если окажется, что вам удалось достигнуть этого с помощью аппаратуры, подобной моей.“ Врублевский немедленно ответил дружеским письмом.

От всей души поздравил их и Дебре, секретарь парижской Академии. „Правда“, — писал он, — „нам обидно, что столь интересный эксперимент не был осуществлен господином Кальете из нашей лаборатории... Утешает нас то, что дело попало в хорошие руки, которые поведут его и дальше“.

И действительно, польские ученые пошли дальше. 13 апреля они получили жидкий азот, а еще через пять дней — жидкую окись углерода. Причем каждый раз они соответствующим образом изменяли методику. И снова по разным адресам пошли письма и отчеты.

Тогдашние польские газеты и журналы старательно отметили крупный успех своих соотечественников. 7 апреля 1883 года краковская газета „Час“ поместила под рубрикой „Художественные, литературные и научные новости“ короткую содержательную заметку об удачных опытах. В ней подчеркивалось, что ученые в разных странах трудились над этой задачей целых 150 лет и что ее успешное решение — одно из важнейших достижений современной физики. Два дня спустя „Курьер Варшавский“ напечатал об этом среди „Зарубежных событий“ — надо сказать, что Краков был тогда частью Австро-Венгрии. В сообщении говорилось: „Наши ученые применили чрезвычайно низкие температуры,

таких температур до сих пор никому не удавалось получить. Под их воздействием кислород полностью перешел в жидкое состояние." В популярном еженедельнике „Клосы" появились фотографии и подробные биографии Ольшевского и Врублевского. При этом упоминалось, что успех пришел к ученым как по заказу — он совпал с „круглой датой", столетием кафедры физики Ягеллонского университета.

Об удачном эксперименте писала вся европейская пресса. В первые дни, просматривая различные отклики, Зигмунт Врублевский с огорчением отметил, что в большинстве случаев его соавтор остается как бы в тени. Дело в том, что Врублевский

и его труды были известны во многих европейских научных центрах, тогда как имя Ольшевского никому ничего не говорило. Такое стремление умалить или полностью обойти молчанием его заслуги задевало профессора Ольшевского за живое. Он чувствовал себя обиженным и не скрывал этого. Не велика была польза от разосланного Врублевским во многие журналы заявления, в котором он совершенно официально и публично воздавал должное своему коллеге. „Спешу заявить, — писал Врублевский, — что указанная работа была выполнена совместно мной и профессором Ольшевским, и поэтому честь открытия принадлежит нам обоим в равной степени".

В довершение всего на ученых обрушилась резкая критика нескольких французских ученых. Они были не на шутку уязвлены тем, что какие-то иностранцы отобрали лавры у их соотечественника. На заседании Парижской Академии наук, состоявшемся 16 апреля 1883 года, они попытались подвергнуть сомнению достижения ученых из Кракова. О ходе этого бурного заседания сообщил Врублевскому один из непосредственных участников, дружески расположенный к польскому ученому. В письме он писал: „И вот встал Бертло и четко сформулировал разницу между тем, что сделал Кальете и тем, что удалось сделать вам, и пояснил, что вы впервые экспериментально доказали возможность получить жидкий кислород и получили его в устойчивой форме. А потом опять долго и подробно обсуждались заслуги Кальете, которого специально пригласили на заседание и предложили высказать свое мнение по поводу экспериментов польских ученых. „И в этот момент", — продолжал свой рассказ друг Врублевского, — „подходит к Дебре портье и подает ему голубой телеграфный бланк. Я сразу смекнул, что телеграмма пришла от вас. И действительно, Дебре попросил слова и прочел сообщение

о получении жидкого азота. (...) Телеграмма пришла как нельзя более кстати".

Но очередные достижения польских ученых не заставили умолкнуть „парижскую шумиху". Особенно агрессивным был известный физик Жамен, автор обидного пасквиля, в котором он называет польских ученых „двумя безвестными господами из провинциального университета". Парижский журнал „Натюр" не без иронии писал о свойственной французским ученым нелюбви к иностранцам. Чтобы „позолотить пилюлю", в статье далее говорилось: „Однако этот случай свидетельствует о том, что французские ученые способны не только делать крупные открытия, но и воспитывать талантливых учеников".

Хотя со времени совместных успешных опытов не прошло и нескольких месяцев, Врублевскому пришлось лично отстаивать доброе имя, и свое и Ольшевского. Сначала в открытом письме Дебре, секретарю парижской Академии наук, а затем в послании, адресованном непосредственно Жамену, он спокойно и аргументированно еще и еще раз обосновывал право польских ученых гордиться успехами, достигнутыми их собственным трудом.

Ненадолго хватило и воспоминаний о радостном вальсе „двух достойных профессоров" — их пути разошлись. Краткий период совместной работы позволил Ольшевскому уверовать в свои силы и в возможность достичь невозможного. До встречи с Врублевским он в течение десятилетий мучился из-за отсутствия лаборатории, недостатка средств на современное оборудование, нехватки ассистентов.

Теперь ему очень быстро удалось получить все необходимое и начать самостоятельные исследования.

И Врублевский и Ольшевский хотели заниматься теми самыми вопросами, но каждый по-своему. Со временем Ольшевский стал всемирным авторитетом в области сжижения газов и пионером криогенной техники, занимающейся методами получения и практического применения низких температур.

Блестящую карьеру профессора Врублевского оборвал в 1888 году несчастный случай. Во время работы поздним воскресным вечером он нечаянно опрокинул керосиновую лампу. Загорелись заметки и чертежи. Пытаясь уберечь от огня материалы, ученый не заметил, как на нем вспыхнула одежда. Спасти Врублевского не удалось.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Большие автомобильные заводы выпускают много разновидностей кузовов для легковых машин. Каждый из них предназначен для определенной цели. Исключением является кузов типа „комби". В нем помещается пять человек или если сложить задние сиденья — два человека и большой багаж. Но даже в этом случае нельзя провозить грузы больших размеров. Для этого нужен „пикап" — кузов-фургон.

Что же делать водителю, который хочет одну машину использовать для разных целей? Ответ простой: у него должен быть универсальный автомобиль.

Работа над конструкцией такой машины ведется во многих странах мира. И есть уже прототипы таких

автомобилей. Один из них создан в Дании. „ЛОГИК" — универсальная машина, одновременно легковая, комби и пикап. Легковой вариант показан на рис. 1. В таком автомобиле помещается 5 человек и багаж объемом 1,12 м³. Если сложить задние сиденья, получается вариант комби, в котором помещаются 2 человека и 1,7 м³ багажа.

Интересно превращение машины в „пикап". Вся операция очень проста и продолжается одну минуту. Посмотрите сами (рис. 3). Сначала надо приподнять боковые окна и спрятать их в крыше. Потом открыть заднюю дверь и опустить сначала одну, а потом вторую часть крыши. Так потолок становится полом фургона, где размещается багаж. Теперь остается

только передвинуть заднюю стенку вперед к салону водителя и закрепить соответствующими зажимами, чтобы она не отодвигалась назад. И легковая машина превращается в „пикап", который может поместить двух пассажиров и 400 кг багажа на поверхности около 2,1 м² (рис. 2).

Такой необыкновенный автомобиль пока не выпускается. Это только опытная модель конструкторов.

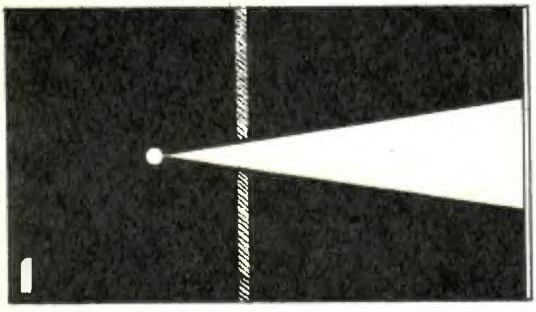
Возникает вопрос — есть ли будущее у таких универсальных автомобилей, выполняющих различные функции в зависимости от необходимости? Да, если принимать во внимание их практичность, удобство для владельца. И нет, если учитывать экономическую сторону: они были бы значительно дороже, так как их производство сложнее, чем производство обыкновенных автомобилей. Поэтому скорее всего универсальными машинами могут заинтересоваться небольшие специализированные предприятия.

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

ИНТЕРЕСНЫЕ ОПЫТЫ ПО ФИЗИКЕ

Радуга в зонте

Утомленный долгим путешествием я наконец добрался до гостиницы. Принял душ, выпил чай и подошел к окну. Каково же было мое изумление, когда все за окном начало двоиться, троиться так, что зарябило в глазах. Неужели я так сильно устал? Я отодвинул прозрачную тонкую занавеску, и мираж исчез, я снова видел все нормально и отчетливо. Значит дело в занавеске. Я начал рассматривать ее. Она была соткана из тонких ниток, а маленькие дырочки между нитками были расположены близко друг от друга.



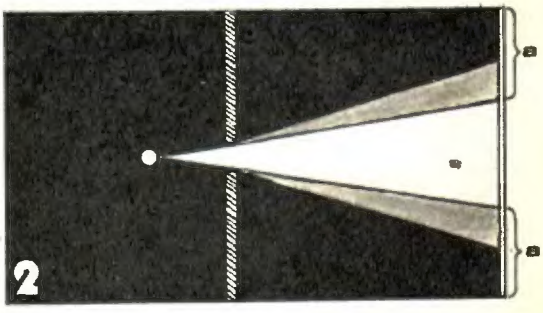
Не так...,

Такое может увидеть каждый из вас. Поэтому предлагаю вам...

Опыт 1. Посмотрите сквозь различные ткани на окружающие вас предметы. Какие световые эффекты вы заметите? Насколько они зависят от качества самой ткани и от четкости и размера предметов, на которые вы смотрите? Помогает или мешает вам при таком наблюдении светлый тон?

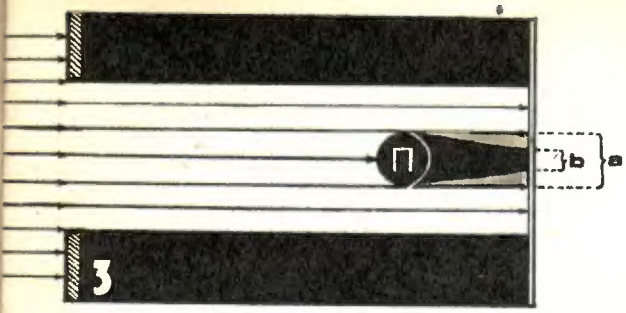
Для следующих опытов мы возьмем ткань, сквозь которую можно наблюдать эти явления лучше всего — ткань, в которой между сплетениями ниток дырочки — самые маленькие. И чем меньше расстояние между ними, чем светлее (конечно, по отношению к фону) и меньше рассматриваемые нами предметы, тем интереснее будет опыт. Наблюдения лучше проводить в темной комнате вечером, чем днем при солнечном освещении.

А что может быть светлее источника света? Для наших опытов понадобятся маленькие источники света. Причем дело не в том, мал или велик сам источник, а то каким мы видим его на данном расстоянии. Например, мы можем смотреть и на уличный фонарь с расстояния как минимум в 100 метров, и на лампочку карманного электрического фонарика, на волосок обыкновенной лампочки (только не матовой, а из прозрачного стекла) с расстояния в несколько сантиметров или несколько метров. Давайте так и сделаем.



...а так.
а — область геометрической тени

Опыт 2. Сквозь натянутую материю зонта или натянутую шифоновую косынку посмотрите вечером на уличные фонари или зажженные фары автомашин, на волосок горящей лампочки карманного фонарика или волосок обыкновенной горящей электрической лампочки. Чем отличается то, что мы видим сквозь ткань, от того, что мы видим невооруженным глазом?



Опыт Гримальди (открытие дифракции света).
п — проволока; а — границы геометрической тени; b — фактическая тень.

Если источники света находятся на довольно большом расстоянии, то, глядя сквозь ткань, мы увидим довольно обширную сетку из полосок, каждая из которых будет миниатюрной радугой! Иначе говоря, благодаря этому опыту мы можем сделать три вывода:

— увеличение размеров образа,
— увеличение образа (то есть проволоки),
— радужная окраска каждой полоски.

Откуда же берутся эти световые эффекты? Может, сама ткань „раздробляет" наблюдаемый нами предмет, в результате чего мы видим вместо одного источника света сетку маленьких источников. Подумайте.

А еще я предлагаю: посмотрите на источники света сквозь ткань зонта, вращая его ручку. Что происходит тогда с радужной сеткой?

Мы видим, что сетка пунктиков тоже вращается соответственно вращению зонта. Однако это не дает ответа на наш вопрос, и мы предлагаем очередной...

Опыт 3. Посмотрите снова на лампочку карманного фонарика сквозь натянутую ткань, на этот раз меняя расстояния от минимального до нескольких метров. Как изменится образ наблюдаемого нами источника света?

Когда ткань находится очень близко около источника света, мы видим его только немного расплывчатым и более темным. Его размеры остаются такими же, как при наблюдении невооруженным глазом. Когда же мы начнем отодвигать ткань от источника света, его образ начинает увеличиваться, а на определенном расстоянии появится сетка радужных полосок. Затем сетка будет становиться все больше, так же, как миниатюрная радуга.

Опыт доказывает, что наблюдаемые явления — не результат раздробления образа тканью. Причина в дырочках между нитками ткани. Как исследовать эти явления?

Я предлагаю начать с наблюдения. Обратите внимание, как действует на свет, идущий от источника света к нашим глазам, одна дырочка, как действуют на него соседние дырочки. Закрыть все дырочки в ткани, кроме одной, было бы трудно. Итак, я предлагаю...

Опыт 4. В центре куска картона величиной с тетрадный лист сделайте разрез бритвой или острым ножом, но так, чтобы, держа лист перед глазами и осторожно растягивая картон, можно было увеличивать ширину щелки, глядя на источник света. Что мы увидим? Как ширина щелки и ее расстояние от источника света влияют на то, что мы видим?

Опыты Гримальди, поставленные в настоящее время. Вместо солнечного света был взят луч лазера, на пути которого поместили проволочку диаметром 0,8 мм. (Рисунок сделан на основе фотографии Яцека Кужино, который поставил опыт).

Если щель достаточно широка, мы видим источник света как бы вооруженным глазом. Когда щель сужается, образ света расширяется перпендикулярно к щели, а около него появляются по обеим сторонам менее яркие, но зато радужные спутники.

Эти световые эффекты тем очевиднее, чем уже щелка и меньше источник света. Почему центральная полоска шире, чем источник света, который мы видим невооруженным глазом? Откуда берутся боковые полоски? Наконец, почему у полосок радужная окраска?

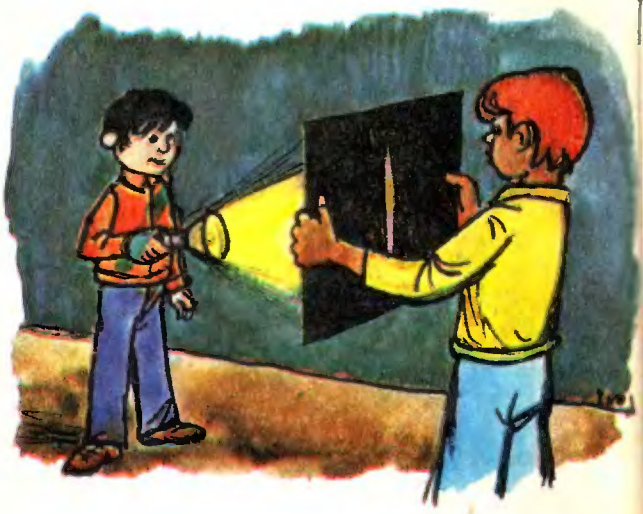
Слишком много вопросов, чтобы ответить на все сразу, не так ли? Начнем с первого, остальные рассмотрим в следующий раз.

О чем свидетельствует расширение центральной полоски? Если бы свет всегда шел вдоль прямых линий, то, глядя на источник света сквозь щель, мы увидели бы его неизменным (рис. 1). Однако, если мы видим источник света более широким, то значит свет, проходя через щель, должен рассеиваться. Боковые лучи производят впечатление (рис. 2) идущих откуда-то сбоку, а не от источника света. Итак, вам источник света кажется большим, чем тогда, когда вы смотрите на него невооруженным глазом. Попробуйте доказать, что другого ответа нет.

Свет, проходящий сквозь щель, преломляется и попадает в пространство, куда бы он никогда не попал, если бы расходился вдоль прямых линий. Итак, мы сделали заключение: свет, проходящий сквозь щель, проникает за ее пределы и пространство геометрической тени листа, в котором мы эту щель сделали.

Это открытие в истории физики сделал и описал уже в XVII веке итальянец Франческо Мария Гримальди (1618—1663), иезуит, профессор математики духовной семинарии в Болоньи. Из нескольких опытов, которые провел этот ученый, я опишу один.

На пути пучка солнечного света, попадающего в темную комнату сквозь узкую щель ставни, Гримальди поместил тонкую проволочку (рис. 3) и с удивлением увидел, что тень проволочки на стене тоньше, чем сама проволочка. Кроме того, тень



окружена радужными полосками (рис. 4). Явление проникновения света в область геометрической тени, в область, в которую свет не мог попасть, если бы шел вдоль прямых линий, Гримальди назвал дифракцией света.

О чем свидетельствует дифракция света? Какие законы ею управляют? Откуда берутся боковые радужные полоски? На эти вопросы Гримальди тогда не нашел ответа.

ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ

Для дошкольников и тех, кто чуть постарше

ПРИКЛЮЧЕНИЯ КОМОЧКА ЗЕМЛИ

Дедушка вырвал последнюю редиску и стал обрабатывать грядку под новый урожай. Он полол сорняки, уходящие длинными корнями в рыхлую землю, и старательно отряхивал корни от комочков. Потом дедушка засыпал грядку привезенными из леса перегноем с торфом и начал вскапывать ее. Дедушке помогал Петрусь. Своей маленькой мотыгой он разбивал большие комья земли на мелкие комочки. Комочки были разного цвета: черные, буро-коричневые, белесые и желтые.

— Осторожнее, Петрусь, не топчи грядки, — предостерег мальчика дедушка. — Земля должна быть хорошо вскопанной, рыхлой...

— Рыхлой! — возмутился комочек по имени Черныш. — Полежать спокойно не дадут! Я просто не выдержу бесконечного вскапывания, поливки, рыхления.

— Не ворчи, — ответил его товарищ Бурка. — Сейчас дедушка пройдется по грядке граблями, что-нибудь посеет и оставит нас в покое до осени.

— До осени! До осени! — передразнил его Черныш. — То ли дело наши братья-комочки земли всего в двадцати метрах отсюда, в поле, за забором. Их вообще только раз в год вскапывают.

— А я, — ни с того ни с сего вмешалась в разговор песчинка по прозвищу Желтушка, — не люблю сидеть на одном месте. Когда-то я была частью большой скалы. Солнце, снег, лед и вода оторвали меня от горной породы, и началось долгое и захватывающее путешествие. Я попадала на дно бурных потоков, и вода несла меня вперед и вперед, на десятки километров. Я становилась все меньше, круглее и прозрачнее... Все красивее.

— Не хвастайся! — оборвал ее на полуслове Бурка. — Я тоже в свое время был твердым камнем. В течение сотен тысяч лет под воздействием солнечных лучей, мороза и воды я совсем переменился. Потрогай меня: чувствуешь, какой я мягкий и податливый. Человек называет меня и моих буро-коричневых собратьев глиной. Она нужна не только на полях и огородах. Человек пользуется глиной при изготовлении кирпича, черепицы, фаянса и фарфора.

— А с моей помощью, — отозвалась Желтушка, — делают прочные бетонные конструкции, дорожные покрытия, тротуары и даже стекло.

Черныш слушал всю эту болтовню безразлично, а пожалуй, и презрительно. На грядке он был самым главным, самым полезным — и хорошо знал себе цену. Он решительно растолкал другие комочки и выбрался поближе к солнышку, на верхушку кротовой норки.

— Пить! Я сгораю от жажды! — жалобно вздохнул он.

— Потерпи, — сочувственно отозвался Бурка. Он и сам пожелтел и ссохся на солнце. — Сейчас пойдет дождь, надвигается гроза.

Раздались раскаты грома. Блеснула молния. И вдруг, вместо долгожданного дождя, налетел ветер.

Комочек Черныш и песчинка Желтушка неожиданно очутились на асфальтированном шоссе. Тут им пришлось совсем плохо! По шоссе без конца проезжали автомобили, было дымно, душно от смрада, да и сам асфальт казался чужим и враждебным.

— У меня голова идет кругом, я больше не выдержу, — простонал Черныш. — Ничего не соображаю.

— Прыгай! — скомандовала Желтушка.

* * *

И они прыгнули...

— Сколько здесь земли! В тысячу, в сто тысяч раз больше, чем у нас на участке! — протирая глаза, радостно воскликнул Черныш.

— Новичок появился! — зашептались соседи — черные, серые, желтые, красные и белые земляные комочки. — Откуда ты взялся? Ветер тебя принес или на машине привезли? А может, тебя смыло дождем? — посыпались вопросы.

— Я приехал с садово-огородного участка, — ответил Черныш. — Жизнь там была очень беспокойная. Дедушка все время меня переворачивал — и я при этом оказывался то наверху, то внизу — поливал, смешивал с перегноем, известью, торфом...

— Ну, тут тебя оставят в покое — ха, ха ха! — язвительно рассмеялись соседи.

И вдруг земля задрожала так, что Черныш скатился на несколько метров вниз. Он с трудом остановился, ухватившись за старый поросший мхом камень.

— Держись за меня изо всех сил, а не то пропадешь внизу ни за грош, — басом сказал камень.

— Почему? — удивился Черныш. — Ведь тут...

— Ведь тут идет строительство шахты для добычи бурого угля, — во весь голос прокричал в ответ камень, стараясь перекрыть скрежет работающих машин.

Черныш раздвинул мох на камне и с любопытством огляделся. Далеко внизу, на дне ямы, грохотала могучая машина. Стальные ковши врезались в откос, набирали песок, глину, камни и грузили на длинный конвейер, который перемещал свою ношу на вершину быстро растущей горы. Откос, как праздничный торт, состоял из нескольких слоев.

— Это почва? — спросил Черныш.

— Нет, мой дорогой, — возразил старый камень. — Почва — это всего лишь тонкая черная полоска на самом верху. Почва — это для земледелия. Ниже находится вроде бы... глина. Ох, совсем я мхом зарос, ничего не вижу... Да-да, это все-таки глина. А еще ниже толстым слоем лежит белый известняк. Нет, не известняк, а песчаник. Известняк залегает еще глубже. Видишь отверстия в породе? Отсюда когда-то вытекал подземный источник. А еще глубже

находятся другие слои. Все вместе они образуют земную кору.

— Кору? Что такое кора? — спросил Черныш.

Земля снова дрогнула, а через несколько секунд раздался сильный гул, и дождем посыпались камни. Один из них, еще не остывший, упал неподалеку.

— Не бойся, я с тобой, — послышался знакомый голос Желтушки. — Только не ослабляй хватки, держись за камень, и мы увидим еще очень много интересного.

— Ты спрашиваешь, что такое земная кора, — продолжал невозмутимо камень, на который взрывы давно перестали производить впечатление. — Представь себе, что весь земной шар — нечто вроде мячика. В середине, вместо наполняющего мяч воздуха, находится раскаленная лава, похожая на расплавленное железо в жерле доменной печи. А лаву, как кожаная покрышка резиновую камеру, окружает застывшая земная кора. В течение миллионов лет с корой происходили разные истории. Сначала ее покрывали густые леса, в которых водились невиданные звери. Было жарко. Затем наступил ледниковый период: всю земную кору сковали льды. Жизнь погибла почти целиком. А потом льды растаяли, землю затопило водой, и снова пришло жаркое лето. Такая картина повторялась много раз. Земная кора иногда не выдерживала, трескалась, раскаленная лава вытекала на поверхность и застывала в виде разных горных пород. Я один из обломков застывшей лавы.

— А... где находится бурый уголь? — не прекращал расспросов неугомонный Черныш.

— Бурый уголь, — отвечал ему камень, — находится как раз под нами и вон под тем экскаватором. Это просто-напросто остатки древних лесов, засыпанные горными породами, песком и грунтом.

— Иначе говоря, он похож на перегной и торф, которыми дедушка удобряет грядки, а затем...

И вдруг Черныш забеспокоился. Кто-то поднимал камень. Прозвучал знакомый мальчишеский голос:

— Дедушка, я возьму с собой этот камень. Он будет хорошим украшением альпийской горки у нас на участке.

— Возьми, возьми, обязательно возьми! — захотелось крикнуть Чернышу и подскочить от радости. Но он не мог этого сделать и только еще крепче прижался к камню.

— Куда тебе столько камней, Петрусь! Мы уже полбагажника ими завалили, — недовольно ответил дедушка.

— Ну, дедушка, ну, миленький! Такого камня у нас нет. Смотри, какой он древний.

— Ладно уж, бери, — согласился дедушка. — Но больше никаких находок. Поехали домой. Большое спасибо, товарищ инженер, за то, что вы показали нам будущую шахту. Всего хорошего!

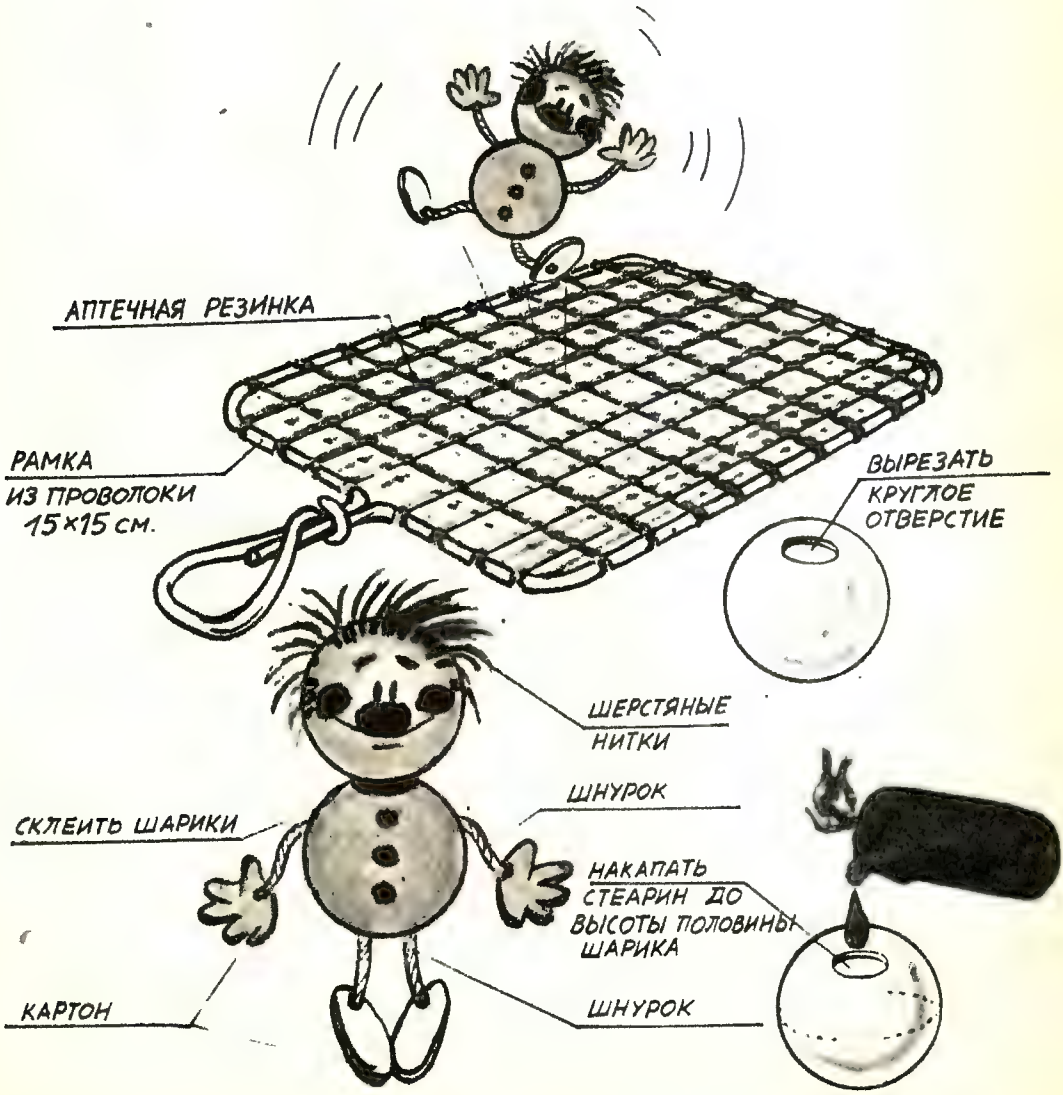
Когда старый камень очутился в багажнике автомашины, Черныш весело толкнул в бок Желтушку:

— Наконец-то мы вернемся к себе на участок. Не будет больше ни грохота машин, ни взрывов, ни асфальта! Ни тракторов, ни автомобилей! В гостях хорошо, а дома лучше!

БАРБАРА ВАГЛЕВСКАЯ

АКРОБАТ

Наш акробат, как настоящий цирковой артист, весело подпрыгивает на сетке. Забавно размахивая веревочными руками, он всегда становится на сетку ногами. Почему? — спросите вы. Конечно потому, что нижняя часть его туловища тяжелее: ведь вы накапали туда стеарин.



ФИЛАТЕЛИСТИКА

Эту серию почтовых марок, посвященную планерам, издали несколько лет назад по случаю XI Чемпионата мира по планеризму, который состоялся в ПНР в Лешне Велькопольским. Польские планеристы неоднократно побеждали в таких соревнованиях. Они добивались рекордов на планерах отечественного производства. На таких, как „Зефир" и „Нерпа", сделанных в планерном исследовательском центре в Бельске-Бялой и показанных на марках. Так же увековечены на марках „Аист", „Ласточка", „Муха" и „Пират".

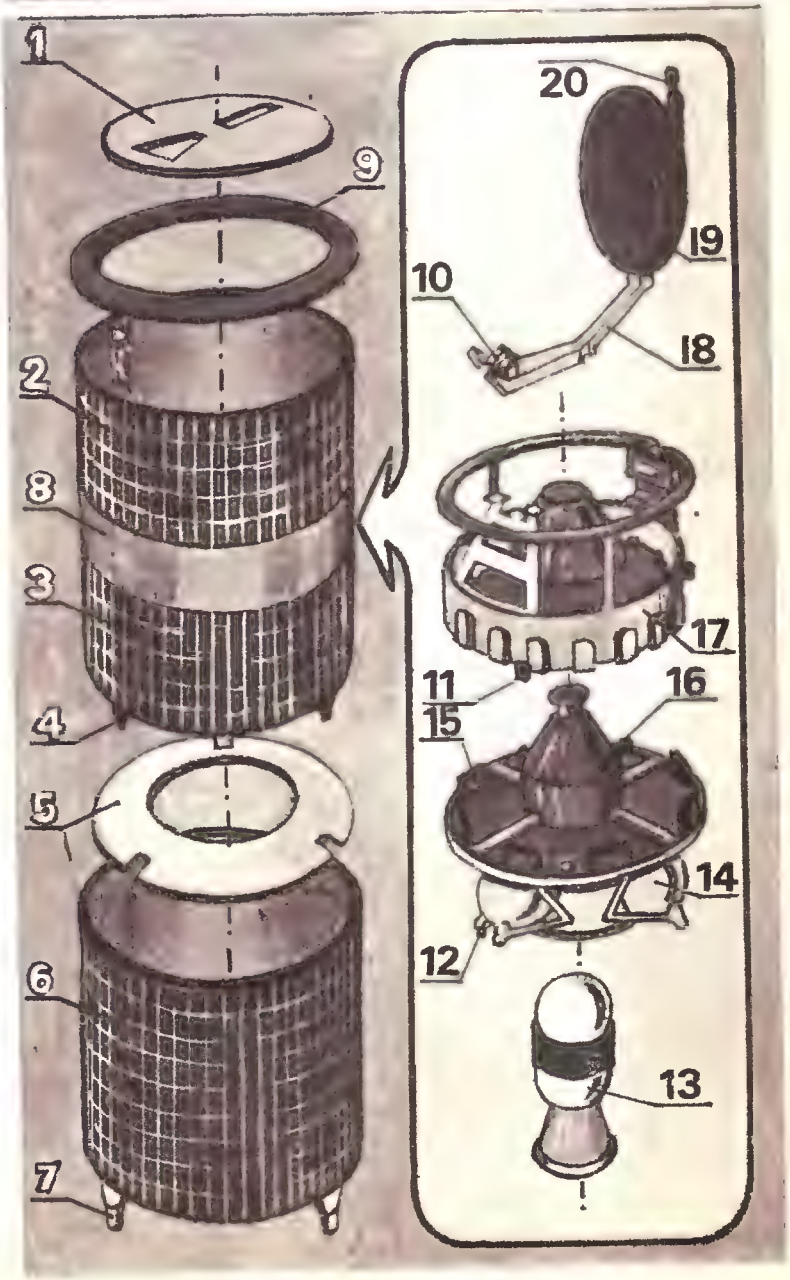
Мерой технического прогресса в создании планеров является так называемая аэродинамическая способность. Она определяет расстояние, на котором парит в воздухе планер на данной высоте. Например, способность, равная 30 означает, что находящийся на высоте 1 километра летающий аппарат может преодолеть 30 километров. Планеры „Муха", „Ласточка" и „Аист" имеют способность в границах 26—28 км, „Нерпа" — в зависимости от варианта — 34 или 36 км, а „Зефир" — свыше 42 км. Однако, следует заметить, что „Нерпы" относятся к планерам стандартного типа с расстановкой крыльев ограниченной до 15 метров, а „Зефиры" — к свободному типу планеров. Новейшие планеры характеризуются аэродинамической способностью примерно 42 для стандартного типа и 52 для свободного.

АНАТОМИЯ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА

Что содержится в искусственном спутнике Земли? Конечно, то, что зависит от его назначения. Вы видите на рисунке искусственный спутник, который служит для телекомуникации.

Искусственный спутник складывают перед стартом, чтобы он занимал меньше места в головке (носовой части) ракеты или в трюме космического корабля. Когда искусственный спутник попадает на заданную орби-

ту, то открывается купол направленной антенны и антенны радиолокатора бокового обзора. У искусственного спутника стабильное положение в пространстве из-за вращательного движения вокруг продольной оси цилиндров. Платформа, к которой прикреплен кронштейн антенны, движется со скоростью, равной скорости искусственного спутника, только в обратном направлении. Благодаря этому, антенны постоянно направлены на определенный район Земли.



А вот из каких подузлов состоит искусственный спутник: 1 — верхняя термоизоляционная оболочка, 2 и 3 — внешние панели солнечной батареи, 4 — механизм, раздвигающий панели, 5 — нижняя термоизолирующая оболочка, 6 — внутренние панели солнечной батареи, 7 — приборный контейнер, 8 и 9 — радиатор-нагреватель, 10 — дипольная головка антенны, 11 — приборы, блокирующие вращающуюся платформу, 12 — сопла системы маневрирования, 13 — блок приборов астроориентации, 14 — баллоны с азотом, 15 — блоки электронного оборудования, 16 — датчик ориентации относительно Земли, 17 — вращающаяся платформа, 18 — кронштейн, 19 — купол рефлектора направленной антенны, 20 — антенна радиовысотомера.

ТРУДНОСТИ С ПРИОБРЕТЕНИЕМ

В последнее время мы получили от вас много писем, в которых вы спрашиваете, где можно купить различные реактивы. Покупки реактивов всегда были делом трудным. Многих из них долгое время не было в магазинах, некоторые из них не продавали ребятам. Бывало и такое, что какие-то реактивы можно было купить только в больших количествах. А зачем юному химику несколько килограммов препарата? Кроме того, трудно и часто опасно хранить химикалии в больших количествах. Поступившие в продажу комплеты „Юный химик" лишь незначительно улучшали снабжение реактивами.

Вы жалуетесь также на то, что трудно купить в магазинах соответствующую стеклянную и фарфоровую посуду, горелки, термометры и даже резиновые трубки и трубки из искусственных материалов.

Что вам посоветовать? Ясно, что в таком положении самым лучшим выходом является работа под присмотром учителя в школьном химическом кружке или в Доме пионера и школьника, в районной технической станции. В школьной лаборатории, как правило, всегда достаточно реактивов и приборов. В подобном случае и проведение опытов под руководством инструктора более безопасно: можно избежать многих ошибок и оградить себя от неосторожности. На занятиях химического кружка вы можете проводить более трудные эксперименты, которые невозможно провести в примитивных домашних условиях.

В своих письмах вы часто просите прислать вам „рецепты" получения различных реактивов. К сожалению, синтез многих соединений сложен, а иногда и опасен, если опыты проводятся не в лаборатории. Иногда нужны такие химикалии, которых слишком трудно достать. Профессиональная помощь учителя, хорошее оборудование химического кабинета и значительно большие возможности приобретения химикалиев говорят сами за себя — лучше работать в коллективе.

Однако не везде работают химические кружки, и многие юные химики проводят свои эксперименты в очень примитивных условиях. **Мы советуем вам производить опыты только в присутствии взрослых, попросите их выделить для этого время.** Покупать реактивы также лучше с родителями, чтобы избежать лишних разговоров с продавцами, которые обязаны соблюдать профессиональные инструкции.

Химические реактивы продают в специальных магазинах в больших городах. Если близко около вас нет такого магазина, необходимые реактивы можно поискать в киосках, фотомагазинах, продовольственных и сельскохозяйственных магазинах, аптеках. Например, уксус, лимонную и молочную кислоты, очищенную соду (бикарбонат натрия) — ее называют пищевой, обычную пищевую соль (хлористый натрий) — вы можете купить в продовольственном магазине. В парфюмерном или в хозяйственном магазине вам продадут аммиак (гидроокись аммония), кристаллическую или кальцинированную соду (углекислый натрий), иногда каустическую соду (гидроокись натрия), а также соляную и серную кислоты, экстракционный бензин, нитрорастворитель, канифоль, калийную селитру (нитрат

калия) а иногда и жидкое стекло (раствор содового или калийного силиката).

В фотомагазинах бывает в продаже тиосульфит натрия и бисульфит натрия. В сельскохозяйственных магазинах можно купить медный купорос и серу. В магазинах бытовой химии, а еще лучше — „Художник" вы купите гипс (сульфат кальция), ме-

(бура), борная кислота, нитрат серебра (ляпис), иодистый калий, перекись водорода, аммиачную и известковую воду можно купить в аптеке. К сожалению, эти соединения не всегда можно достать.

Многие нужные вам вещи вы можете купить в магазинах, продающих предметы домашнего хозяйства, в магазинах типа „1000 мелочей", напри-

ловой порошок (нитрат кальция), алюминиевую пыль, иногда — сурик и глёт (окиси свинца). Наконец, в писчебумажном магазине можно найти мел, которым пишут на доске, и уголь, которым рисуют. В гальванических мастерских иногда можно достать небольшое количество соединений никеля и хрома, в слесарных мастерских — соляную кислоту и нашатырь, а на строительных участках — гашеную известь. Небольшое количество (несколько граммов) таких соединений как: перманганат калия, окись магния, сульфат магния (горькая соль), тетраборат натрия

мер стеклянную посуду и посуду из искусственных материалов, лейки, стеклянные трубки, пробки, термометры, простые весы. В спортивных мастерских — соляную кислоту, латунные трубки и оловянные пластинки; в хозяйственных магазинах — алюминиевые и медные трубки, бензин, паяльник.

Как видите, обладая фантазией и знаниями, можно все-таки приобрести даже довольно редкие соединения и соответствующее оборудование.

МАЦЕЙ УМИНЬСКИЙ

ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ

ВОТ ТАК ДВЕРЬ!

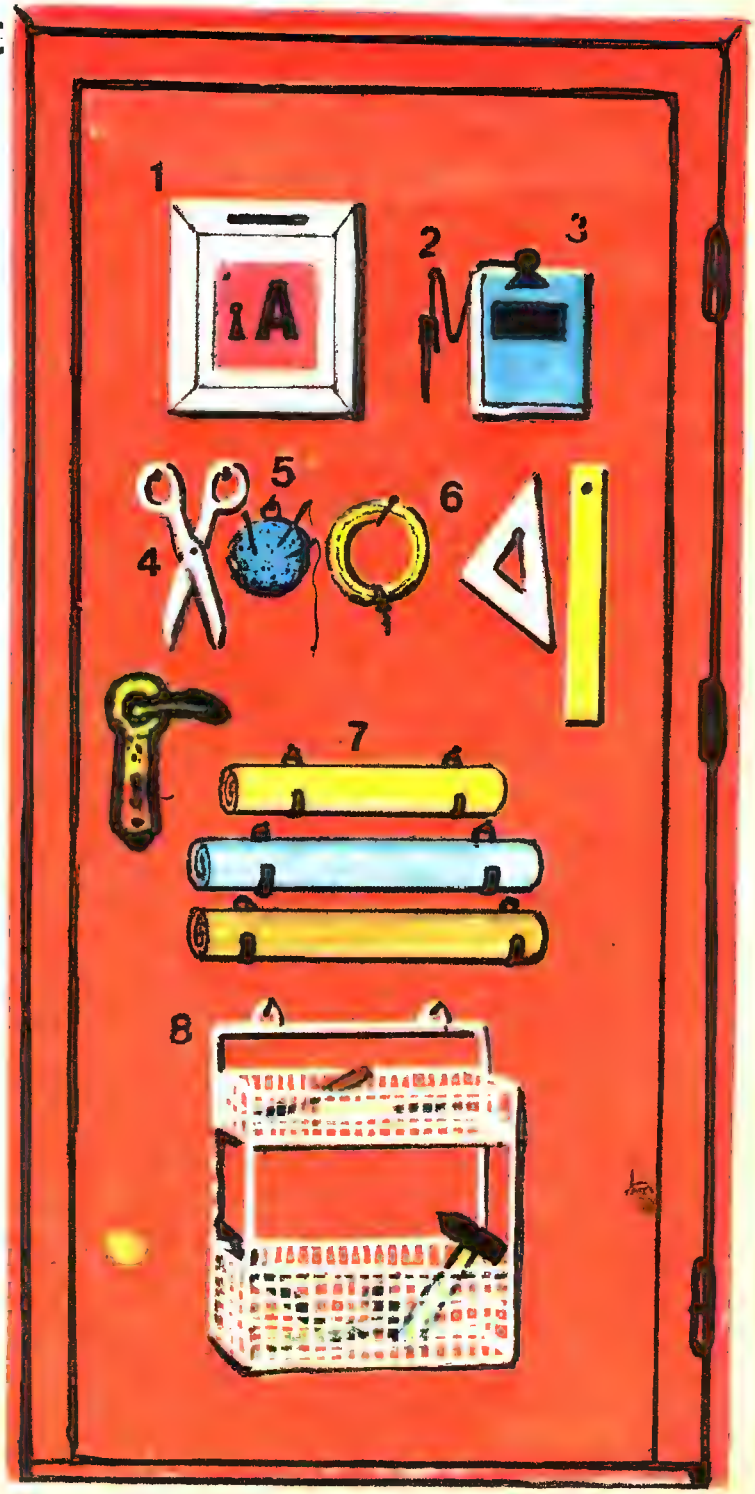
Если у вас есть „своя" дверь, если родители вам позволят — вот как можно использовать дверную поверхность.

Устройте на двери „полки" — это очень удобно. Здесь всегда будут под рукой клейкая лента, цветная бумага, ножницы, подушечка для иголок и другие нужные вещи.

Сначала сделайте рисунок, продумайте, что, как и где лучше всего разместить. Не спешите вбивать гвозди и крючки.

Белую дверь можно покрасить в яркий цвет, например, красный, зеленый. Но не забудьте, что цвет двери должен гармонировать с цветом стен и мебели в вашей комнате.

Напишите нам и пришлите рисунки вашей „новой" двери.



1 — шкатулка с „секретным" замком
2 — фламастер
3 — блокнот
4 — ножницы
5 — подушечка для иголок
6 — линейки
7 — рулоны цветной бумаги, рисунки, картон
8 — кухонные полочки из нержавеющей сетки

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

КАК СОБРАТЬ РАДИОПРИЕМНИК

часть I

Радиоприемник, который мы здесь описываем, конечно, нельзя сравнить с фирменными, но я думаю, что вы будете довольны. По этому описанию вы можете собрать радиоприемник, работающий от батареек, на котором вы сможете слушать местную радиостанцию на средних волнах или передачи центрального радиовещания на длинных волнах.

На рис. 1 показана схема соединений части радиоприемника: ферроантенны, конденсатора настройки, двух транзисторов, наушников и некоторых других элементов. Ферроантенна обеспечивает хорошую работу приемника без внешней антенны на небольшом расстоянии от передающей станции (от 30 до 50 км в зависимости от мощности станции). Если вы живете в небольшом городе или микрорайоне, отдаленном от станции больше, чем на 50 км, вам придется развесить на высоте нескольких метров кабель и подключить его к радиоприемнику — это будет внешняя антенна.

Схема радиоприемника несложна, и все детали без особых хлопот вы сможете достать в каждом магазине радиотоваров. Опытный радиолюбитель смонтирует этот радиоприемник за один вечер. Начинающим понадобится больше времени, но и они будут очень довольны хорошо действующим приемником, собранным собственноручно.

Все детали приемника лучше всего разместить на куске жесткого тонкого картона или на тонком текстолите. Резисторы, конденсаторы и транзисторы закрепите в отверстиях изоляционной плитки, сделанных так, чтобы все детали были правильно размещены относительно друг друга.

В этом вам поможет рисунок 2. Ферроантенну вместе с катушками нужно купить в магазине. Подойдет антенна от любого радиоприемника, не имеет значения и ее форма — годится и круглая и плоская. Для приема передач важно только поле поперечного сечения сердечника и его длина. Чем больше значения этих параметров, тем лучше магнитные свойства антенны.

Чаще всего на стержне антенны находятся две катушки — одна для приема длинных волн, вторая для средних. В нашем радиоприемнике их роль играет катушка L_1. Толстая катушка на ферритовом сердечнике, обмотанная тонкой проволокой — это катушка длинных волн. Вторая — с меньшим количеством витков и иногда состоящая из двух частей — для средних волн. Надо еще найти на стержне катушку L_2, так называемую катушку обратной связи. Наша деталь L_2 состоит из нескольких витков проволоки и не всегда есть на антеннах, которые продаются в магазинах. Если на вашей ферроантенне такая катушка есть, соединяйте ее с радиоприемником. Если нет, рядом с катушкой для средних волн сделайте 6—8 витков медной эмалированной проволоки диаметром 0,2—0,25 мм и смажьте их универсальным клеем, чтобы катушка не разматывалась.

Если у вас есть ферритовый сердечник, можете сделать катушку самостоятельно. Катушка L_1 для прие-

ма длинных волн должна состоять из 200—250 витков эмалированной медной проволоки диаметром 0,15—0,2 мм. Катушка L_2, как мы уже говорили, состоит из 6—8 витков. Подходящую проволоку найдете в телефонном реле или в испорченном трансформаторе от звонка (первичная обмотка — сетевая).

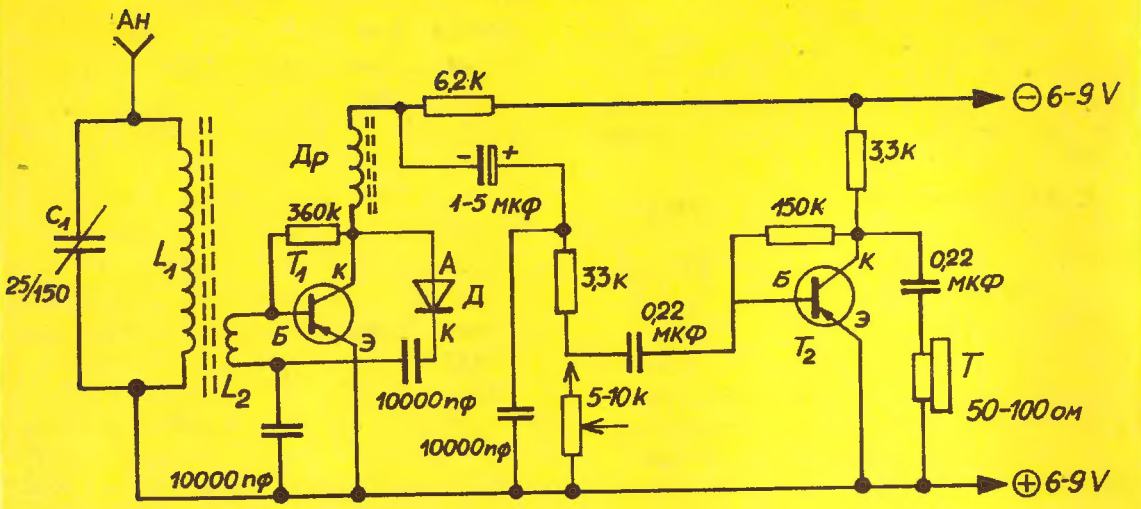
С ферроантенной соединен конденсатор настройки (вращающийся с максимальной емкостью 150—300 пф). В магазине радиотоваров купите двухсекционный конденсатор настройки для так называемого супергетеродинного приемника. Одна часть такого конденсатора перенастраивает в супергетеродинном приемнике входной контур, вторая — так называемый гетеродин, внутренний генератор высокой частоты. Вы будете пользоваться только одной частью конденсатора — той, у которой больше пластинок. Если это воздушный конденсатор настройки (вращающиеся пластинки отделяет от постоянных только воздух), то помните: ни в коем случае нельзя касаться пластинок, потому что их легко искривить. Искривленные пластинки будут касаться друг друга, в конденсаторе произойдет короткое замыкание, и он выйдет из строя. Поэтому — если это возможно — купите конденсатор настройки для миниатюрных транзисторных радиоприемников. У него пластмассовый корпус, который защищает пластинки от повреждения, да и сами пластинки разделены пластмассовой фольгой. Такой миниатюрный конденсатор настройки просто необходим, если мы хотим собрать карманный радиоприемник.

Теперь остается дроссельная катушка $Д_р$. Наилучшие результаты даст катушка, помещенная в чашечном сердечнике с внешним диаметром 14 мм. На находящуюся внутри сердечника катушку надо намотать 300—400 витков эмалированной медной проволоки диаметром около 0,1 мм. Если у вас нет чашечного сердечника, намотайте проволоку на ферритовое кольцо или, в крайнем случае, на отломанный кусок ферроантенны. Остальные детали не требуют подробных объяснений, их можно достать без особых хлопот.

После того, как все детали будут размещены на монтажной плитке и аккуратно соединены друг с другом, включите приемник. Перед подключением батарейки советуем еще раз проверить все соединения. Потом надо подключить наушники и, наконец, батарейку. Теперь, медленно вращая ось конденсатора, попробуйте поймать радиостанцию. Если в приемник вмонтирована катушка для средних волн (провода к катушке для длинных волн не подсоединены), вы должны услышать местную радиостанцию. Когда ее услышите, поверните приемник вокруг его собственной оси, поскольку эффективность ферроантенны зависит от ее положения по отношению к передающей станции. Если вам не удастся поймать никакой станции, надо еще раз проверить, нет ли ошибок в соединениях, а к точке А подсоединить несколько метров проволоки (это будет внешняя антенна) и попробовать еще раз.

В работающем радиоприемнике можно переключить катушки: вместо катушки для средних подключить для длинных волн. Если же вы хотите слушать радиопередачи на средних и длинных волнах, вам надо поставить переключатель, меняющий подключение. При плохой слышимости можно добавить еще один транзистор, усиливающий сигнал (см. рис. 1). Вблизи передающих станций в больших городах, если транзистор T_1 хорошо усиливает сигнал, приемник может работать с одним транзистором.

РОМАН КОЗАК



T_1 – П 403А
П 415.....
П 416.....
П 422.....

T_2 – МП 39
МП 40
МП 41

Д – Д9Б ÷ Д9М

РИС. 1

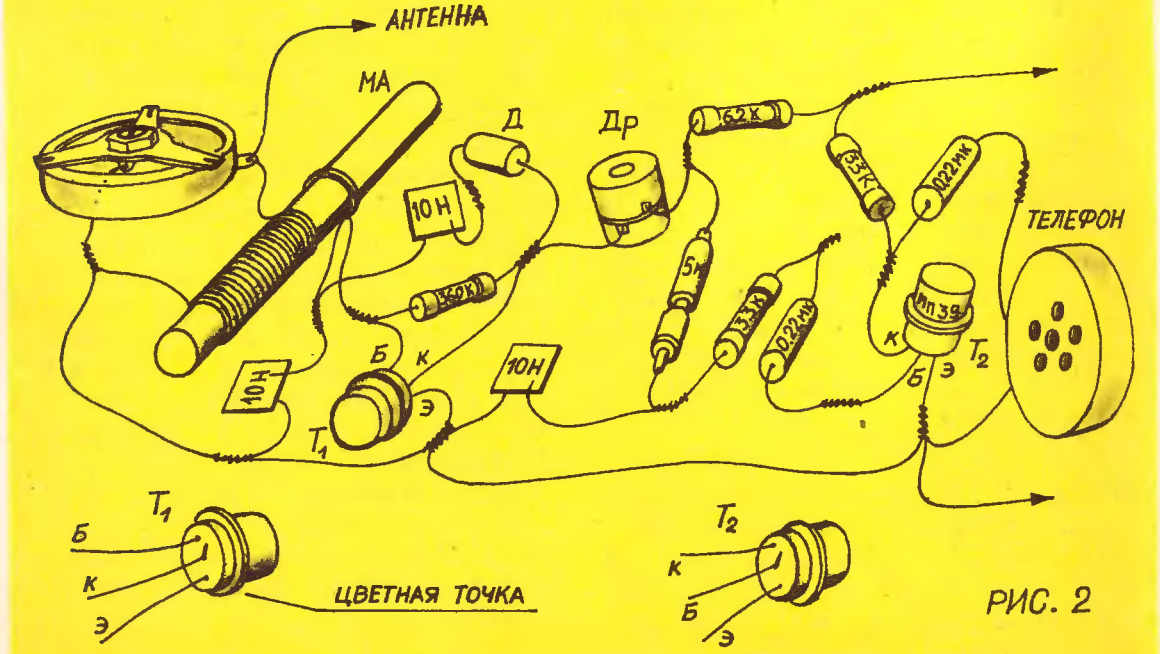


РИС. 2

СДЕЛАННЫЕ В КОСМОСЕ

Производство некоторых частей оборудования требует такой точности, что в условиях Земли это становится невозможным. Например, очень маленькие латексные шарики для регулирования электронных микроскопов должны быть идеально круглыми. Производимые на земле они всегда немного сплющены в результате действия силы притяжения. Американцы решили сделать их на борту космического корабля в условиях невесомости. И первая партия латексных шариков уже сделана.

НОВОЕ ЖИДКОЕ ТОПЛИВО

В Швеции построили фабрику, которая будет перерабатывать уголь на техническое масло. Это топливо должно быть дешевле, чем то, которое получили до настоящего времени из нефти. Правда, сама технология строго держится в тайне.

НЕОБЫЧНОЕ ТОПЛИВО

В разных странах, в зависимости от сырьевых запасов, используются в энергетических целях различные типы топлива. В Польше, например, основным энергетическим сырьем является уголь, в Никарагуа, которая славится своим хлопком, попробовали превратить в газовое топливо оставшиеся после сбора хлопка ветви кустов. И это дало замечательный эффект. Ученые рассчитали, что из 1 тонны сырья можно получить 300 кубических дециметров (литров) горючего.

ПЧЕЛЫ НА СЛУЖБЕ У НАУКИ

Перед пчелами поставили важное задание. Болгарские ученые решили заставить пчел участвовать в работах по исследованию загрязнении окружающей среды. На основе анализа цветочной пыльцы, которую собирают пчелы, можно определить степень загрязнения окружающей среды гораздо точнее, чем с помощью аппаратуры, так как количество пчелиных „проб" очень велико.

КОСМИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ

На 1996 год запланирован старт автоматической станции на Марс с целью систематического исследования атмосферы этой планеты, ее климата и рельефа поверхности. Такая же ракета должна полететь в направлении Титания — естественного спутника Сатурна.

В НОМЕРЕ: 1 — История одного открытия. 2. — Беседы о моторизации. Универсальный автомобиль. 3. — Интересные опыты по физике. Радуга в зонте. 4 — Для самых маленьких. Приключения комочка земли. Акробат. 5 — Филателистика. 6 — Анатомия искусственного спутника. 7 — Химия. Трудности с приобретением. 8 — Для мастериц на все руки. 9 — Уголок юного конструктора. Как собрать радиоприемник. Часть I. 10 — Вокруг света. 11 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт

Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются.

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.

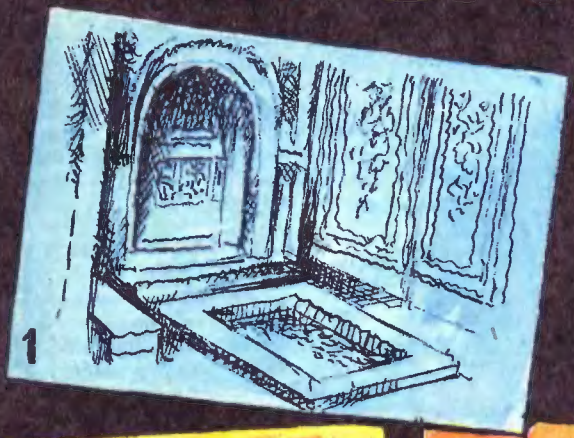
Телефон 26-61-31 Цена 35 коп.

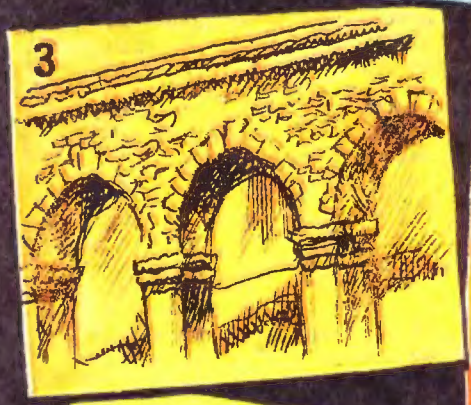
Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

ЦЕНА 35 коп.





АРКАДА, АТТИК, КЕССОН, БАЛЯСИНЫ, ПАТИО, ПОРТАЛ, ТИМПАН.

На этот раз тема викторины — названия различных деталей зданий, принятые в архитектуре. Подбери соответствующие им рисунки.

Ответы присылайте на почтовых карточках с надписью „Викторина-3". Наш адрес: Польша 00-950 Варшава, Абонементный ящик 1004 „Горизонты техники для детей".